Education Par la Technologie.

Outils d’accompagnement du nouveau programme. « Mode d’emploi ».

Afin d’apporter une aide concrète à l’exploitation du nouveau programme, des outils pédagogiques, à destination des professeurs chargés du cours sont disponibles dès à présent. D’autres séquences viendront progressivement s’y ajouter, enrichissant ainsi cette sorte de « boîte à outils ».

Il est évident que ces documents n’ont aucun caractère prescriptif : ils sont seulement exemplatifs, avec pour seule ambition d’apporter plus de clarté dans la manière de mettre en œuvre la démarche de résolution de problèmes techniques, et de montrer explicitement le lien entre les séquences proposées et les compétences désormais «soclées ».

Ces différents outils, à l’exception du premier (qui est un survol général du cours et qui s’est donné pour mission de mettre en relief sa spécificité), peuvent être utilisés indépendamment les uns des autres. Ils ont en effet été conçus de façon à se suffire à eux-mêmes, et ne nécessitent donc pas d’être exploités dans un ordre donné. La plupart d’entre eux - élaborés avec un minimum de moyens - ont déjà été expérimentés en classe, et leur durée ne doit pas excéder 6 à 8 h de cours.

Enfin, on remarquera que chacune des quatre portes d’entrée a été exploitée. Les professeurs sont bien sûr invités à produire d’autres séquences, en respectant le même esprit et en les adaptant aux spécificités de leurs élèves et de leur(s) école(s). Toutes ces productions – après validation par le secteur – permettront d’alimenter la « boîte à outils », laquelle est bien sûr mise à disposition de tous les professeurs d’Education Par la Technologie, par le biais du site : http://www.segec.be

Les membres du groupe à tâche. Le responsable de secteur.

3ème exemple de séquence (PE 3).

"Agir afin de supprimer le dysfonctionnement d'une lampe de bureau".
(domaine technologique : électronique – contrôle technologique.)

Préalables.

- Le choix s'est porté sur une lampe de bureau moderne, de type halogène.
- Pour optimaliser l'efficacité de l'apprentissage, il est souhaitable de travailler cette séquence en sous groupes de 2 élèves.
- Liste du matériel utile pour mener à bien cette séquence, par sous groupe (Photo 1) :
    1. Une lampe de bureau de type halogène.
    2. Deux tournevis : un cruciforme, et un à lame plate.
    3. Un multimètre (pour son utilisation, voir le mode d'emploi fourni avec l'appareil).
    4. Une pince universelle.
    5. Une pince à dénuder.
    6. Le matériel nécessaire au dépannage, en fonction de la panne détectée.

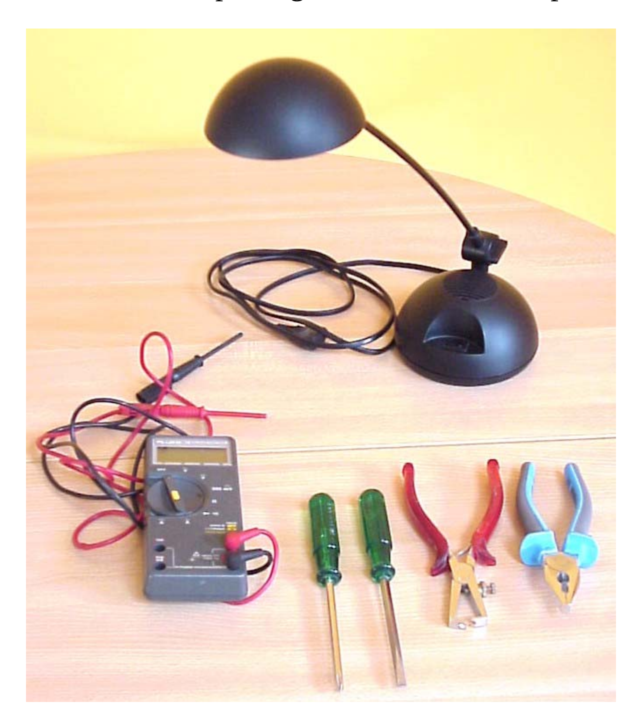


Photo 1.

- Dans cette séquence, avant d'entamer la manipulation de la lampe de bureau, une réflexion approfondie concernant le fonctionnement de la lampe doit nécessairement être menée avec les élèves et le professeur.
- Afin de ne pas rendre la séquence trop complexe, une seule panne par sous groupe sera à l'origine du dysfonctionnement de la lampe de bureau.

Présentation de la situation problème technique.

La situation problème technique peut être présentée comme suit :

- Le professeur présente la lampe de bureau et demande aux élèves de répondre oralement, en grand groupe :
  - Quel est le nom exact de cet objet ?
  - Où et comment l'utilise-t-on ?
- Individuellement, l'élève complète la représentation graphique de l'annexe 2 (dessinée au tableau par le professeur), en y indiquant :
  - Le nom des manœuvres de commande nécessaires pour faire fonctionner la lampe.
  - Le nom du « système » utilisé.
  - L'effet attendu.

  A terme, le professeur fournit la représentation graphique complétée, permettant ainsi à chaque élève de comparer et de réguler ses réponses.
- Le professeur montre ensuite qu'en actionnant l'interrupteur de la lampe de bureau, aucune lumière n'est produite.

La situation problème technique est alors formulée :

« Quelle pourrait être la cause qui fait que la lampe de bureau ne fonctionne pas, et comment remédier à la panne ? »

Appropriation de la situation problème technique.

Quel que soit le choix de présentation de la situation problème technique, il est important que l'élève se l'approprie vraiment.

Dans cette séquence, la manière de vérifier si l'élève s'est correctement approprié la situation problème technique pourrait se dérouler de la manière suivante :

- Individuellement, chaque élève répond à la question : « Ecris avec tes propres mots le défi qui t'est proposé » (voir annexe 2).
- Avec un(e) condisciple, il lui est demandé d'échanger son écrit, d'apporter les modifications qu'il juge nécessaire, et de confronter les nouvelles formulations dans le but de ne plus en produire qu'une seule.
- Le professeur invite un groupe à lire sa production, puis demande l'avis des autres groupes. L'objectif est d'aboutir à une représentation commune de la situation problème technique.

NB : dans le but d'informer l'élève sur la démarche d'appropriation qui va être menée, il est nécessaire que le professeur annonce dès le départ comment elle va se dérouler.

Emission d'hypothèses.

Une technique possible, parmi d'autres :

1. Le professeur demande à chaque élève d'écrire sur feuille(s) préparée(s) (voir annexe 3) toutes les causes qui, selon lui (elle), peuvent provoquer le dysfonctionnement observé de la lampe de bureau.

2. Par groupe de 4 élèves, les grilles de cette feuille, après comparaison et discussion, sont complétées par chacun.
3. Un des quatre élèves de chaque groupe fournit au professeur – qui note au tableau- la liste des pannes recensées par le groupe.
4. A la demande du professeur, chacun(e) est amené(e) à classer les différentes causes de panne, en réponse à la question suivante :

   « Si tu étais le réparateur (la réparatrice), dans quel ordre de vérification des causes de panne procéderais-tu ? Justifie ton ou tes choix » (voir annexe 4).

NB : très souvent, les élèves trouvent de nombreuses causes de panne. Il est donc nécessaire que le professeur complète et multiplie les documents proposés en annexes.

Action de suppression du dysfonctionnement.

Attention aux normes de sécurité !

A ce stade de la démarche de résolution de problème technique, il est important que le professeur attire l'attention des élèves sur les dangers de l'électricité pour le corps humain, et qu'il établisse avec eux l'une ou l'autre règle élémentaire de sécurité.

Par sous groupe de 2, tandis que le premier élève teste sa première hypothèse de cause de panne, le second la formalise (documents proposés en annexe 5 et 6). Puis les rôles sont inversés, le second testant et le premier formalisant.
Et ainsi de suite, d'hypothèse en hypothèse, et de formalisation en formalisation, jusqu'à détection de la panne et sa réparation.

Formalisation.

Comme il a été souvent dit, la formalisation est présente à toutes les étapes de la démarche de résolution de problèmes techniques, les annexes 2 à 8 la favorisant particulièrement.

Régulation.

Elle est omniprésente tout au long de la séquence : lors de la présentation (annexe 2), lors de l'appropriation (annexe 2), lors de l'émission des hypothèses (au point 2), lors de l'action de suppression du dysfonctionnement (annexe 6), et lors de l'auto évaluation (annexe 8).
Il est à remarquer que l'élève, à divers moments et sans que quiconque puisse s'en rendre compte, procède à des régulations fréquentes et de tous ordres : par rapport au contenu, à ses représentations mentales, à sa démarche d'apprentissage, à ses attitudes, etc…

Composantes historique et sociale.

Il est certain que l'histoire et le social peuvent être abordés au cours de cette séquence, au moment jugé le plus opportun par le professeur.
L'annexe 7 propose deux ou trois pistes exploitables, parmi d'autres possibles.

Remarques.

1. Les composantes historique et sociale constituent un moyen efficace et intéressant pour amener l’élève à :
   - S’approprier la situation problème technique.
   - Comprendre l’interaction entre l’évolution de l’homme et la société.
   - Réfléchir à différentes valeurs fondamentales.
   - Etc …

2. L’évaluation formative est omniprésente, tout au long de la démarche de résolution de problèmes techniques. Ce type d’évaluation est très utile à l’élève, car elle favorise son apprentissage et l’aide à cerner son propre mode de fonctionnement. A ce sujet, on trouvera, en annexe 8, l’un ou l’autre exemple d’auto évaluation formative. Pour en créer d’autres, on peut s’inspirer du livre de André de Peretti, Jean Boniface et Jean-André Legrand; en voici la référence :

   « Encyclopédie de l’évaluation, en formation et en éducation – Guide pratique », pédagogies outils. Ed. ESF, mars 2000.

Evaluation.

Rappels importants.

1. Il ne s'agit pas – cela n’est d’ailleurs pas possible – d’évaluer tous les points de la séquence, mais quelques éléments, parmi ceux qui s'y prêtent le mieux. Ce n'est qu’après avoir exploré les quatre portes d'entrée que toutes les compétences auront été entraînées et évaluées.
2. Compétences et critères ne sont négociables ni par le professeur, ni par l’élève. En effet, cette évaluation est imposée par les socles de compétences.
3. Par contre, c'est bien au professeur qu'il appartient de définir ses propres indicateurs (voir nouveau programme, p. 43) :

- Soit lui-même, puis il les annonce au groupe.
- Soit en collaboration avec les élèves (au niveau de la clarification).

Rappelons au passage que le rôle des indicateurs est de fournir le moyen de vérifier si le critère de la compétence concernée a effectivement été atteint par l’élève.
Attention : choisir des indicateurs, c’est aussi fixer le niveau de maîtrise du critère de la compétence visée.

Un exemple d’évaluation (formative ou sommative) des compétences est proposé ci-après, sous forme d’un tableau, donnant ainsi une vue générale de ce qu’il est possible de mesurer.

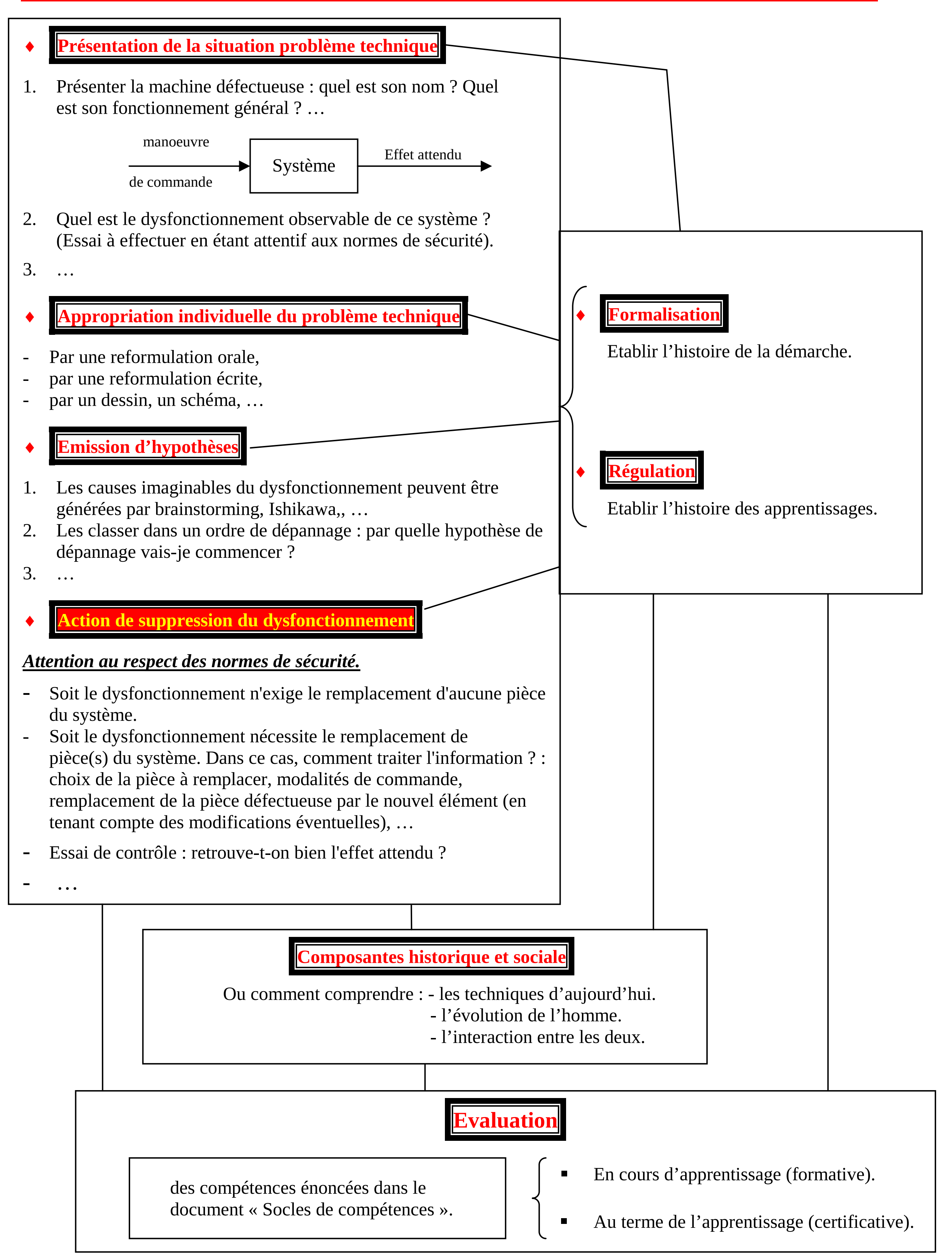
Compét. spécifiques	*Critères*	Indicateurs (Résultat de l'action)
OBSERVER : ***Identifier***	• Faire apparaître dans un dessin les éléments significatifs de la situation problème.	♦ Sur le dessin schématique de l'annexe 2, est notée la réponse aux 3 questions posées.
EMETTRE DES HYPOTHESES : ***Planifier***	• Recenser les différentes hypothèses de résolution • En fonction des hypothèses recensées par l'élève, les hiérarchiser sur base de critères définis.	♦ Au moins 6 causes de pannes possibles sont recensées (annexe 3). ♦ Un ordre de dépannage est établi. ♦ Au moins un critère de choix d'ordre de dépannage est défini (annexe 4).
REALISER : ***Manipuler***	• Réaliser les opérations nécessaires dans un ordre adéquat pour aboutir à l'objectif fixé. • Utiliser des outils, des matériaux et des équipements.	♦ La colonne gauche du tableau de l'annexe 5 est complétée en respectant l'ordre de dépannage prévu. ♦ La colonne centrale du tableau de l'annexe 5 et le 2ème point de l'annexe 6 sont complétés.
REGULER.	• Vérifier le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution recherchée. • Identifier les erreurs et apporter des corrections ou des améliorations éventuelles.	♦ Dans l'annexe 5, pour chaque panne, la colonne droite du tableau est complétée. ♦ Le 1er point et le 3ème point (cases OK) de l'annexe 6 sont remplis.

Remarque.

1. Au moment de compléter le bulletin de l'élève, le professeur choisira – cela fait partie de sa liberté pédagogique – la pondération à donner à chaque indicateur repris ci-dessus.
2. Dans cette séquence, l'élève, à tout moment, est amené à **STRUCTURER.** C'est pourquoi l'évaluation de cette compétence n'est pas détaillée dans le tableau ci-dessus.

A N N E X E 1 (Document professeur)

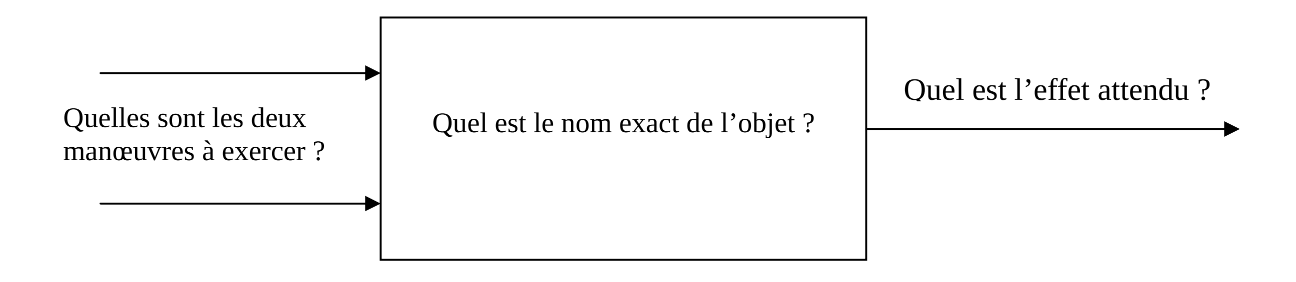
Porte d'entrée n°3 : "Agir afin de supprimer le dysfonctionnement d'un système".



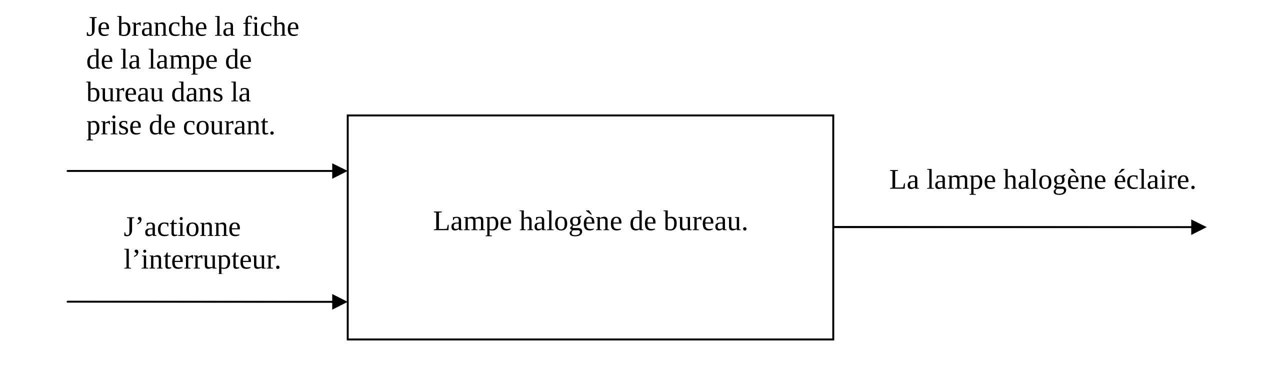
A N N E X E 2 (Document professeur)

Représentation graphique de la fonction normale de l'objet.

Représentation graphique à fournir aux élèves.



Représentation graphique attendue des élèves.



Ecris, avec tes propres mots, le défi qui t'est proposé :

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

A N N E X E 3 (Document professeur - élève)

Liste des causes de panne possibles.

- ………………………………………………………………………………………..

………………………………………………………………………………………………

- ………………………………………………………………………………………..

………………………………………………………………………………………………

- ………………………………………………………………………………………..

………………………………………………………………………………………………

- ………………………………………………………………………………………..

………………………………………………………………………………………………

- ………………………………………………………………………………………..

………………………………………………………………………………………………

- ……………………………………………………………………………………..

……………………………………………………………………………………………

- ……………………………………………………………………………………..

……………………………………………………………………………………………

- ……………………………………………………………………………………..

……………………………………………………………………………………………

- ……………………………………………………………………………………..

……………………………………………………………………………………………

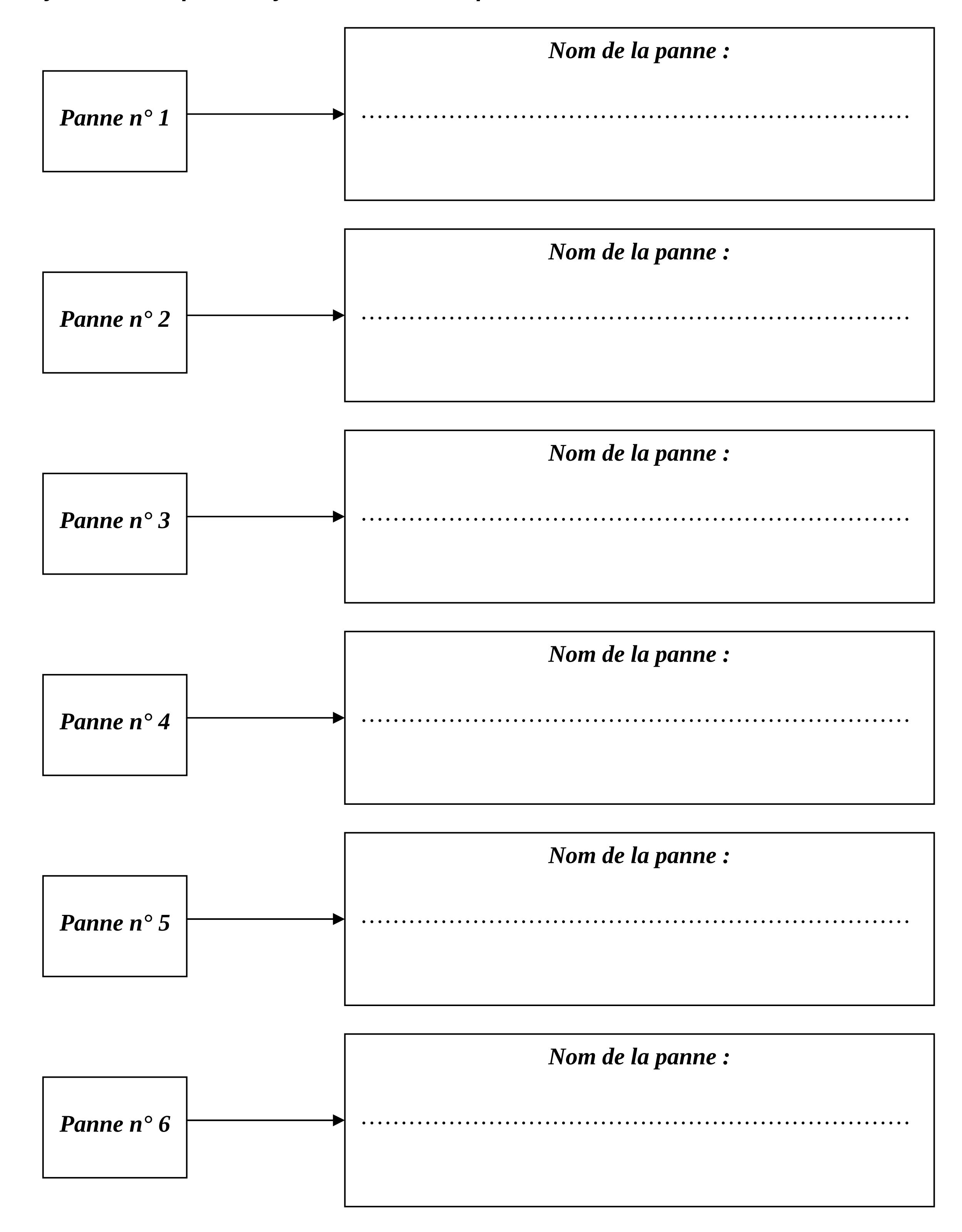
- ……………………………………………………………………………………..

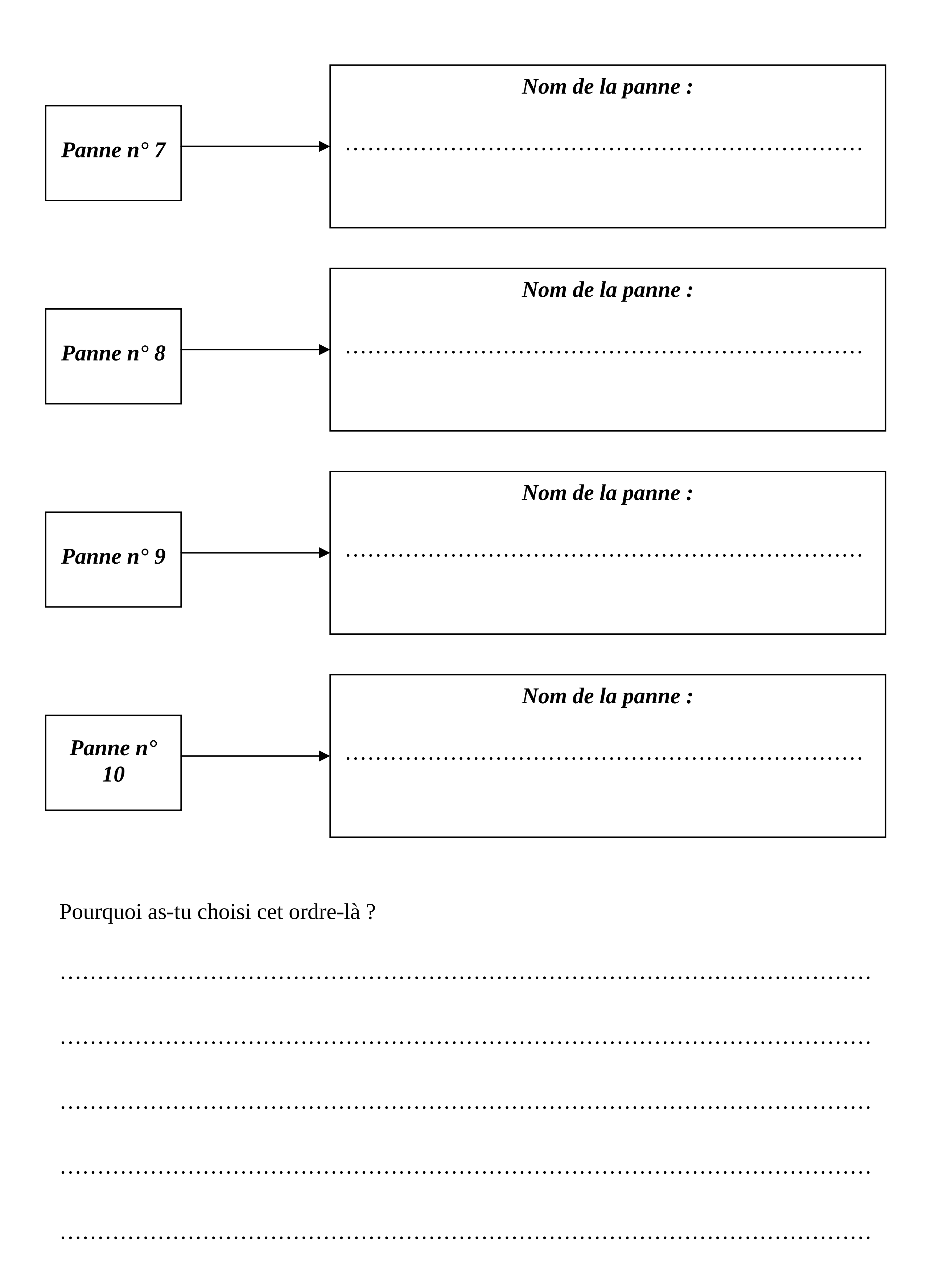
……………………………………………………………………………………………

A N N E X E 4 (Document professeur - élève)

Ordre de dépannage.

« Si je devais dépanner, je commencerais par : »





Pourquoi as-tu choisi cet ordre-là ?

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

A N N E X E 5 (Document professeur - élève)

Je contrôle mes hypothèses, et je trouve la panne.

	Dessin à main levée	***Outillage utilisé*** (outils, matériaux, équipements)	***J'ai trouvé la panne***
Panne 1		....	OUI NON
Panne 2		....	OUI NON
Panne 3		....	OUI NON
Panne 4		....	OUI NON
Panne 5		....	OUI NON

	Dessin à main levée	***Outillage utilisé*** (outils, matériaux, équipements)	***J'ai trouvé la panne***
Panne 6		…………………………………… …………………………………… …………………………………… ……………………………………	OUI NON
Panne 7		…………………………………… …………………………………… …………………………………… ……………………………………	OUI NON
Panne 8		…………………………………… …………………………………… …………………………………… ……………………………………	OUI NON
Panne 9		…………………………………… …………………………………… …………………………………… ……………………………………	OUI NON
Panne 10		…………………………………… …………………………………… …………………………………… ……………………………………	OUI NON

A N N E X E 6 (Document professeur - élève)

Je répare et je teste le bon fonctionnement de la lampe de bureau.

- ***Ce que je fais pour réparer :***

Dessin.	Texte.
	……………………………………………………
	……………………………………………………
	……………………………………………………
	……………………………………………………
	……………………………………………………
	……………………………………………………
	……………………………………………………

- ***De quoi j'ai besoin pour réparer (Outillage, pièces, schéma de raccordement électrique, …)***

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

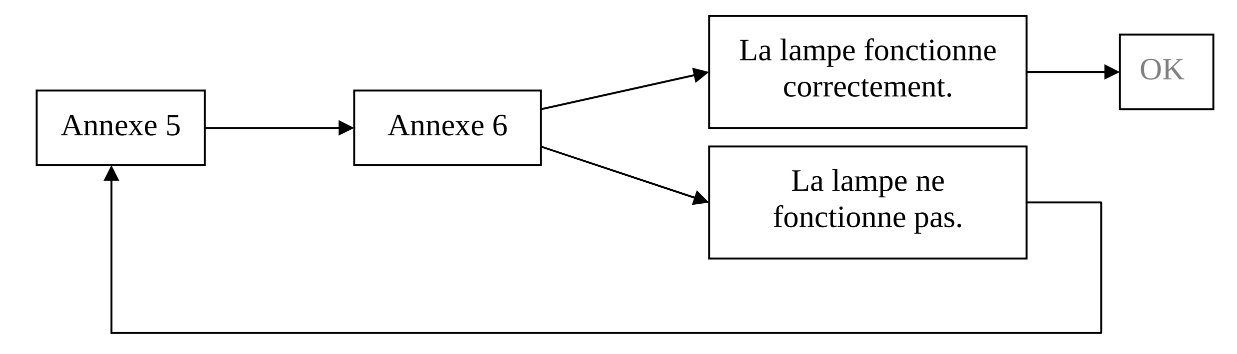
……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

- ***Résultat du test :***

  - La lampe de bureau fonctionne correctement : → OK
  - La lampe de bureau ne fonctionne toujours pas :
    alors je retourne à l'annexe 5.



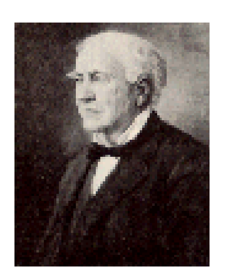
A N N E X E 7 (Document professeur - élève)

Composantes historique et sociale.

Thomas EDISON est un illustre inventeur américain.
Il est né dans l'Ohio en 1847. Les plus connues de ses nombreuses inventions sont :

- Le télégraphe (1864).
- Le phonographe (1877).
- Le microtéléphone (1877).
- La lampe à incandescence (1878).

Il mourut à l'âge de 84 ans, dans l'état du New Jersey.



Quelques pistes exploitables.

1. L'histoire de l'éclairage et son impact sur la vie de l'homme, d'hier à aujourd'hui.
2. Utiliser l'énergie électrique pour s'éclairer, qu'est-ce que cela coûte ? comment l'économiser ?
3. Dans la société de consommation à outrance d'aujourd'hui, est-il toujours intéressant de dépanner un objet technique ? Pourquoi ? A quels points de vue ?
4. …

A N N E X E 8 (Document professeur - élève)

Exemple de grille d'auto évaluation.

- Au terme de cette séquence, mon bulletin météorologique personnel est :

Météo personnelle	***Commentaire***
Temps ensoleillé	……………………………………………… ………………………………………………
Ciel nuageux	……………………………………………… ………………………………………………
Brouillard	……………………………………………… ………………………………………………
…………………………………….	……………………………………………… ………………………………………………
…………………………………….	……………………………………………… ………………………………………………
…………………………………….	……………………………………………… ………………………………………………

- Si c'était à refaire, voici les améliorations que je pourrais apporter dans mon travail :

…………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………